

## Внекорневая подкормка растений.

Установлено, что растения могут поглощать элементы не только корневой системой, но и листовой поверхностью. Сосущая сила листьев даже при хорошем обеспечении водой равна 2 атм., а в жаркую погоду она повышается до 4-5 атм. Поэтому, при опрыскивании растений раствором минеральных удобрений листья быстро впитывают их. Опрыскивание листовой поверхности растений раствором макро- и микроэлементов увеличивает синтетическую деятельность растений.

В условиях АК «Пуща-Водица» и «Крым теплица» при проведении внекорневой подкормки, с интервалом 7-8 дней, накопление органических веществ растениями повышалось на 8-27% (табл. 1). Рост усиливался, исчезал хлороз, вызванный недостатком железа, магния и марганца в питательном растворе, листья приобретали более интенсивную зеленую окраску.

**Таблица 1. Влияние внекорневой подкормки при различной интенсивности освещения на накопления сухих веществ листьями огурцов, г/м<sup>2</sup> x час.**

Вариант опыта	Дни после подкормки			
	1-й	3-й	5-й	7-й
	Интенсивность освещенности, люкс			
	14000	12000	6700	14800
<b>Опрыскивание водой (контроль)</b>	2,130	2,041	1,520	2,225
<b>Внекорневая подкормка макро- и микроэлементами</b>	2,705	2,449	1,702	2,408

В результате применения внекорневых подкормок растворами макро и микроэлементов в зимне-весенний период урожай огурцов и томатов повысился на 18-21%, а также заметно увеличилась товарность плодов (табл. 2). Кроме того, повысилась устойчивость растений огурцов и томатов к неблагоприятным факторам среды, улучшилось качество продукции, и снизился процент больных плодов. Так, при опрыскивании огурцов растворами макро и микроэлементов наличие растений, пораженных антракнозом и бактериозом, сократилось вдвое. Если количество больных растений на контроле (опрыскивание водой) составляло 16,3%, то при подкормке раствором макро- и микроэлементами лишь 8,8%.

**Таблица 2. Влияние внекорневой подкормки на урожайность огурцов и томатов, выращиваемых в зимне-весенний период.**

Вариант опыта	Огурцы				Помидоры			
	Всего		В т.ч. товарных		Всего		В т.ч. товарных	
	кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%
<b>Опрыскивание водой (контроль)</b>	4,977	100	4,606	100	2,712	100	2,121	100,0
<b>Трехкратная внекорневая подкормка раствором N, P, K, Ca, Mg, и S (общая концентрация 0,4%)</b>	5,441	109,3	5,050	109,6	3,082	114,9	3,076	145,5
<b>То же + B, Mn (0.5мг/л); Cu, Zn (0,05 мг/л) и Fe (4 мг/л)</b>	5,876	118,1	5,449	118,3	3,283	121,0	3,179	149,8
<b>Трехкратная внекорневая подкормка молибдатом аммония 0,1%-й раствор.</b>	5,859	117,8	5,472	118,5	2,762	100,2	2,679	126,3

Резко уменьшилось количество больных плодов также при опрыскивании растений 0,1% раствором молибдата аммония (аммоний молибденово-кислый). Известно, что поглощенные растениями нитраты восстанавливаются в аммиак. Этот процесс регулируется ферментом нитратредуктазой, в ее состав входит молибден.

Если растения питаются аммиачным азотом, то потребность в молибдене резко ослабляется, и наоборот, при питании нитратным азотом – возрастает. В питательных же растворах основным источником азота

является нитратная его форма (на одну часть аммиачного азота приходится три части нитратного азота). В связи с этим возникает острая необходимость в молибденовых подкормках растений.

При внекорневой подкормке большое значение имеют правильный выбор солей, концентрации раствора и соотношения питательных элементов. Удобрения, применяемые для внекорневых подкормок, должны быть хорошо растворимы в воде и гигроскопичны. Чем выше эти показатели, тем листья лучше поглощают питательные элементы. Дело в том, что раствор, наносимый на поверхность листьев, быстро высыхает, образуя сухой осадок солей. Если эти соли имеют высокую гигроскопичность и растворимость, то при повышенной влажности воздуха они будут усваиваться поверхностью листьев. Из азотных удобрений, для внекорневой подкормки, пригодны: мочевины, кальциевая, аммиачная и калийная селитры. Опрыскивание листьев огурцов мочевиной активизирует процессы азотного обмена, в частности приводит к усиленному образованию свободных аминокислот, которые играют важную роль в обмене веществ. Внекорневые подкормки огурцов, мочевиной в концентрации 15-20 г на 10 л воды в весенне-летний и осенне-зимний периоды в АК “Пуща-Водица” вызывали омоложение растений и усиление ростовых процессов.

Из фосфорных удобрений для внекорневой подкормки можно использовать калий фосфорнокислый однозамещенный ( $KH_2PO_4$ ), который очень гигроскопичен и хорошо растворим в воде. Иногда используют водную вытяжку из суперфосфата, ее готовят за 2-3 суток до опрыскивания при соотношении удобрения и воды 1:10, что соответствует концентрации фосфора 0,8-0,9%. До использования вытяжку периодически перемешивают. Из калийных удобрений для внекорневой подкормки можно использовать хлористый и сернокислый калий, содержащие 50-60% двуокиси калия, калийную селитру, моно фосфат калия, а также калий углекислый. Растворы высокой концентрации вызывают при внекорневой подкормке ожоги листьев, а растворы слабой концентрации не всегда дают положительные результаты. Лучшими концентрациями растворов для огурцов являются 0,25-0,30, а для томатов 0,3-0,35%. Для внекорневой подкормки огурцов и томатов используют растворы следующего состава: 10-12 г суперфосфата (или 100-120 мл суперфосфатной вытяжки), 8г-сернокислого калия, 5-7г аммиачной селитры или 15-20 г мочевины и 7 г сернокислого магния на 10 л воды. В состав раствора макроэлементов необходимо один раз в месяц вносить и микроэлементы. Для приготовления маточного раствора последних на 10 л воды, подкисленной серной кислотой до pH 4, берут 2,9 г борной кислоты, 1,8 г-сернокислого марганца, 0,2 г-сернокислого цинка и 0,1 г сернокислой меди. В этот раствор, кроме вышеупомянутых солей, добавляют растворенное в горячей воде лимоннокислое или сернокислое железо (1,5-1,7 г). Если в растворе макроэлементов отсутствуют соли фосфорной кислоты, к микроэлементам добавляют 6-8 г молибдата аммония (наличие фосфора в растворе осаждает соли молибдена). К 10 л раствора макроэлементов добавляют 100 мл маточного раствора микроэлементов. На тепличную площадь в 1000 кв. м, занятой огурцами и томатами, расходуют 40-50 л раствора.

Подкармливать растения лучше в пасмурные дни или в вечерние часы, когда интенсивность испарения влаги с поверхности листа снижается, так как опрыскивание растений в жаркие солнечные дни вызывает ожоги листьев.

Для опрыскивания растений в ранние фазы роста и развития используют раствор более слабой концентрации, чем для опрыскивания взрослых растений.

При обработке растений ядохимикатами против мучнистой росы, паутинного клеща и тли их одновременно подкармливают внекорневым способом мочевиной, вытяжкой суперфосфата, хлористым калием и сернокислым магнием по рецепту, приведенному выше. При опрыскивании огурцов препаратами серы против мучнистой росы листья растений быстро стареют. Прибавление к раствору ядохимикатов мочевины и других микроэлементов ослабляет или ликвидирует этот процесс.

В АК “Пуща-Водица” при выращивании огурцов с 20 января по 20 июня одновременно с обработкой растений ядохимикатами проводят по 10-12 внекорневых подкормок.

## Новые технологические возможности.

Анализируя вышеизложенное можно сделать вывод, что эффективность внекорневого питания исследовано и доказано давно, но широкого распространения оно не получило из-за сложности приготовления и комплектации питательных растворов. Кроме того, низкое содержание питательных элементов и соответственно большое содержание примесей в выпускаемых на то время удобрениях снижало их эффективность и требовало дополнительной операции периодического смыва солей с поверхности листа.

С освоением выпуска новых жидких комплексных удобрений семейства **Эколист**, а теперь **ЦЕОВИТ** находит все большее распространение как наиболее оперативное и эффективное снабжение элементами питания растений на протяжении всего периода вегетации.

**Эти удобрения обеспечивают следующие преимущества перед старым вариантом:**

-жидкие удобрения полностью растворимы в воде, не имеют осадка и не забивают форсунки опрыскивателя;

-макроэлементы находятся в наиболее доступных связях, а микроэлементы в хелатированной форме (ЕДТА) с добавлением органических и аминокислот;

-благодаря подбору удобрений, которые не содержат лишних примесей, удается максимально повысить содержание элементов питания в рабочем растворе, что в свою очередь повышает эффективность внекорневой подкормки;

-полная совместимость макро и микро составляющих при приготовлении питательных растворов со 100%-м использованием их растениями;

-питательные элементы сбалансированы для большинства выращиваемых культур;

-улучшение эффективности использования почвенных удобрений с уменьшением экологической нагрузки на почву;

-возможность быстрой компенсации недостатка любого элемента питания путем внекорневой обработки;

-повышение устойчивости растений к заболеваниям и воздействию внешних условий;

-возможность совместного внесения с пестицидами при сокращении норм их применения.

## Внекорневая подкормка растений опрыскиванием.

Внесение питательных элементов через лист в большей степени делает растения независимыми от температуры, состояния субстрата, несоответствующего содержания питания в нем и физиологического истощения.

Внекорневые применяются для проведения подкормки растений на протяжении всего периода вегетации, а также где корневые удобрения уже не приемлемы. Применение внекорневой подкормки растений позволяет ускорить пополнение составляющими элементами питания необходимыми в данный период вегетации, которые недоступны или трудно доступны для корневой системы или же отсутствуют в почве.

Своевременное применение внекорневой подкормки позволяет значительно уменьшить стрессы растений от природных аномалий погоды, (низкая температура, заморозки), приспособливает их к окружающей среде, активизирует корневое питание, замедляет старение растения и создает условия для получения высокого и качественного урожая.

Этот способ внесения удобрений благодаря сбалансированному составу экологически чистых элементов и 100%-му их усвоению значительно сокращает потребность корневых удобрений и угнетающих развитие средств защиты, позволяет своевременно оздоровить растения. В зависимости от меры оздоровления растений, обновляется скорость усвоения макро и микроэлементов, уменьшается в растениях уровень вредных для здоровья нитратов, выравнивается качество, биологическая ценность плодов.

Таблица 3. Состав удобрений для внекорневых подкормок, г/л(кг).

Название удобрения	Питательный элемент											
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
Эколист стандарт	120		78	0.7	32		1	0.5	5	3	5	0.02
Эколист РК		115	240									
Фосфоран		131	86									
Селитра магниевая	94				131							
Селитра кальциевая	85			168								
Цеовит кальций микро	150			170	30		0,5	1	2,5	0,5	0,5	0,04
Цеовит универсал Р		250	87,5				0,3	0,6	1,5	2	1	0,1
Цеовит универсал К		95,5	214				0,5	2	1	0,6	0,6	0,05
Цеовит микро универс.					83	110	10	5	4	4	2	1
Цеовит моно железо							100					
Цеовит моно марганец								100				
Цеовит моно бор									100			
Цеовит моно цинк										100		
Цеовит моно медь											100	
Цеовит моно молибден												100
Карбамид	464											

Эффективность использования удобрений в значительной степени также зависит от времени и способа внесения. Потребность растений в элементах питания различна на каждой фазе его развития, поэтому наиболее экономически целесообразно обеспечить правильное питание растений в период их развития, максимально сочетая с проводимыми агрохимическими приемами выращивания растений.

Совместное внесение макро элементов питания и микроэлементов эффективно не только благодаря снижению материальных и трудовых затрат, но и единовременности выполнения работ, благодаря повышению эффективности использования стимуляторов роста, средств защиты растений, обусловленной:

- стимулирующему и защитному действию применяемых микроэлементов;
- сокращению количественной потребности применяемых препаратов;
- повышенной сопротивляемостью растений к различным заболеваниям;
- смягчением действия на растение средств защиты угнетающих их развитие;
- усиление эффективности действия применяемых препаратов.

Правильное сочетание внесения удобрений в почву, корневых и внекорневых подкормок является наиболее экономически эффективным для получения наивысших урожаев с наименьшими затратами.

### Сравнительная характеристика применения внекорневых подкормок.

В таблице 4 приведены сравнительные данные использования внекорневых подкормок старым способом (Алиев), с применением Эколиста и серии Цеовит.

Анализируя изложенные данные можно сделать следующие выводы. Применение внекорневых обработок старым методом имеет ряд ограничений. Во-первых, низкая предельная концентрация элементов питания в связи с наличием вредных и балластных примесей, во-вторых, сложность в применении (неудобное приготовление питательного раствора, соотношение элементов нужно корректировать, неудовлетворительная чистота раствора).

Таблица 4. Общее внесение элементов питания с удобрениями для овощных культур, г/га.

Название удобрения и норма внесения, л/га	Питательный элемент										
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
Рекомендации Алиева	369	88	174		45	0,16	0,26	0,2	0,02	0,01	1,57
Эколист стандарт - 3л	360		234	2,1	96	3	1,5	15	9	15	0,06
Эколист РК - 9л		1035	2160								
Фосфоран - 3л		393	258								
Селитра магниевая – 2л	188				262						
Селитра кальциевая – 3л	255			504							
Цеовит кальций микро –3л	450			510	90	1,5	3	7,5	1,5	1,5	0,12
Цеовит универсал Р-3л		750	263			0,9	1,8	4,5	6	3	0,3
Цеовит универсал К-3л		287	642			1,5	6	3	1,8	1,8	0,15
Цеовит микро универс.-1л					83	10	5	4	4	2	1
Цеовит универсал К+Р+Микро (1л+1л+1л)		345	302		83	10,8	7,6	6,5	6,6	3,6	1,15
Цеовит универсал К+Р+Микро (2л+1л+1л)		441	516		83	11,3	9,6	7,5	7,2	4,2	1,2

Лучшим образом себя зарекомендовали удобрения серии Эколист. Использование этих удобрений позволяет повысить количественное внесение элементов питания, приготовить отличный по чистоте питательный раствор, получить фунгицидное действие благодаря наличию повышенной концентрации микроэлементов. Применение удобрений серии Цеовит открывает новые возможности. Благодаря введению в серию Универсал Р, Универсал К и Универсал Микро значительно повышается количество питательных элементов в растворе, существует возможность корректировать состав в зависимости от сроков и необходимости данной обработки. Микроэлементы находятся в хелатированных связях (ЕДТА), в количественном составе подобраны под большинство выращиваемых культур. В отличие от Эколиста в состав входит большое количество макроэлемента – фосфора, который вследствие ряда причин плохо поступает с почвы в растение. Отсутствие азота в Универсале легко восполняется дешевым и доступным удобрением – мочевиной. При внесении ее 1 кг/га она обеспечивает количеством азота–460 г., что не уступает количеству азота внесенного с Эколистом.